

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 64-087828

(43) Date of publication of application : 31.03.1989

(51)Int.Cl. F02B 37/04

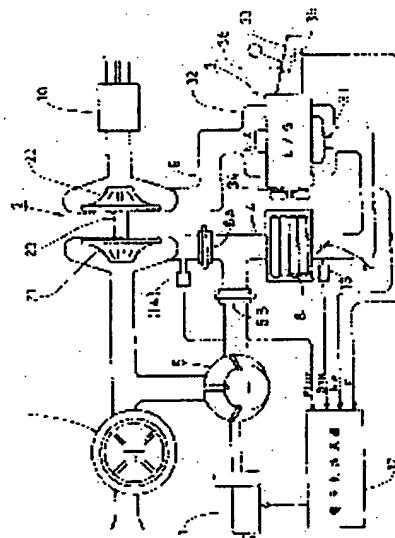
(21)Application number : 62-244595 (71)Applicant : ASMO CO LTD
(22)Date of filing : 29.09.1987 (72)Inventor : TAKEDA MASAHIRO
ISOBE MASAO
SUZUKI KAZUYA

(54) ENGINE SUPERCHARGER

(57)Abstract:

PURPOSE: To dissolve a turbo-lag through reduction of power consumption so as to exert no wrong effect on a battery by operating an electric motor for the specified time when a throttle opening is at the set value or more, a gear position is in the middle speed gear position or above, and supercharged pressure is low.

CONSTITUTION: In the case of acceleration with a throttle 7 positioned at the set opening level or more, an engine speed is detected from the rotary shaft of an engine 3 by means of a rotational sensor 34, and when the supercharging pressure is low by a turbo-charger 2 whose rotational speed is below its set level, an electric motor 11 is operated when the gear of a change gear 33 is set in a gear position at 3-speed or above. An electrically driven supercharging pump 5 is operated rapidly so as to supercharge the engine 3 through a check valve 6B and an inter-cooler 8. An operation of the electric motor 11 is set at the specified time by a timer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭64-87828

⑫ Int.Cl.

F 02 B 37/04

識別記号

厅内整理番号

C-7713-3G

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 11 頁)

⑭ 発明の名称 エンジン過給装置

⑮ 特願 昭62-244595

⑯ 出願 昭62(1987)9月29日

⑰ 発明者 竹田 昌弘 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

⑰ 発明者 磯部 正男 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

⑰ 発明者 鈴木 一也 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

⑰ 出願人 アスモ株式会社 静岡県湖西市梅田390番地

⑰ 代理人 弁理士 後藤 勇作

明細書

1. 発明の名称

エンジン過給装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電動機により駆動される電動過給ポンプと、排気タービンおよびターボポンプより成るターボチャージャと、前記電動過給ポンプからエンジンに到る管路に設けられた第1のチェックバルブと、前記ターボポンプからエンジンに到る管路に設けられた第2のチェックバルブと、エンジンにおけるスロットル開度を検出する手段と、エンジンにおける変速装置のギヤ位置を検出する手段と、ターボチャージャにおける過給圧力を検出する手段と、前記スロットル開度が設定値より大きく開かれた状態にあり、ギヤ位置が中速ギヤ位置以上であり、かつターボチャージャによる過給圧が低い状態にある時に、前記電動機を作動させる作動手段と、前記電動機の作動時間が所定時間になると電動機の作動を停止させる手段とを備える

ことを特徴とするエンジン過給装置。

(2) 前記ギヤ位置が、車速とギヤ比とエンジン回転数との関係式から求められることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエンジン過給装置。

(3) 前記ギヤ位置が、ギヤ位置を示すスイッチから直接に検出されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエンジン過給装置。

(4) 前記ターボチャージャによる過給圧が、この過給圧と比例するエンジン回転数より求められることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエンジン過給装置。

(5) 前記ターボチャージャによる過給圧が、圧力センサにより求められることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエンジン過給装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、ターボチャージャ付エンジンを使用した車両において、電動機により電動過給ポンプ

を駆動するエンジン過給装置に関する。

「従来の技術およびその問題点」

従来、特開昭57-108412号公報には、ターボチャージャ付エンジンのターボラグを解消するため、エンジン加速時においてアクセルスイッチと連動した電動機によりターボポンプを動作させることにより吸気圧力を急速に得る過給装置が開示されているが、この過給装置はターボチャージャにおける排気タービンとターボポンプを結合する軸に電動機と発電機、または電動発電機を設けたものであり、成るレベル以上の急加速時においてのみ電動機によってターボポンプを動作させ、その後排気タービンと連動させた発電機を排気タービンにより作動させるようにしたものであり、自動車が高速走行をする時には、排気タービンが発電機を回転させてエンジンを充分に過給することができないという問題点がある。また、従来の過給装置は、エンジンにおける変速装置のギヤ位置に關係なくアクセルペダルが急速に踏み込まれるごとに、アクセルスイッチのオンに基づい

-3-

ることがないエンジン過給装置を提供することを目的とする。

「課題を解決するための手段」

上記目的に沿う本発明の構成は、電動機により駆動される電動過給ポンプと、排気タービンおよびターボポンプより成るターボチャージャと、前記電動過給ポンプからエンジンに到る管路に設けられた第1のチェックバルブと、前記ターボポンプからエンジンに到る管路に設けられた第2のチェックバルブと、エンジンにおけるスロットル開度を検出する手段と、エンジンにおける変速装置のギヤ位置を検出する手段と、ターボチャージャによる過給圧力を検出する手段と、前記スロットル開度が設定値より大きく開かれた状態にあり、ギヤ位置が中速ギヤ位置以上であり、かつターボチャージャによる過給圧が低い状態にある時に、前記電動機を作動させる作動手段と、前記電動機の作動時間が所定時間になると電動機の作動を停止させる手段とを備えることを特徴とする。

「作用」

て通電される電動機によりターボチャージャを作動させるようとしているので、手動変速装置のギヤ位置が1速または2速では、エンジン出力が自動車を加速するに要する力より比較的大きいため、過給の効果が小さい時にも、電動機に多大の電力が供給され、バッテリの電力消費が多く、バッテリ上りを生ずるという欠点があった。

なお、従来の過給装置では、例えば登坂路においても運転者がスロットル開度を急速に大きくした時、アクセルスイッチが作動するため、電動機が作動され、ターボポンプによる過給が行われる。しかし、ターボポンプを駆動するためには、エンジンのスタートと同じ位の多大な電力を消費するため、長時間の電動機駆動になるとバッテリの消耗が早く、またバッテリの寿命も極端に短くなる。

「発明が解決しようとする課題」

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、電力消費が少なくて、ターボラグを解消することができ、しかも車両の高速走行時にも過給することができ、かつバッテリに悪影響を与え

-4-

本発明の構成によれば、手動変速装置車では2速または3速などの中速ギヤ位置以上において、自動変速装置車では、3速相当の中速ギヤ位置以上において、ターボチャージャによる過給圧が低い時で、かつ、アクセルペダルが大きく踏み込まれた時に、電動過給ポンプが作動されるため、エンジン過給の効果が大きくなり、また電動過給ポンプが過度に頻繁には作動されないため、バッテリの電力消費が低く抑えられる。そして、過給が始まると、エンジンはエンジンの回転数が低くても過給圧が高いため、早い立上りで回転する。エンジンが高回転になれば電動過給ポンプは停止し、ターボチャージャによるターボ過給が始まる。電動過給ポンプが停止しても、第1のチェックバルブによりターボポンプによるターボ過給圧力が電動過給ポンプ側に漏れることはない。また、電動過給ポンプで過給している時は、第2のチェックバルブによって、ターボポンプ側に過給圧が漏れることはない。このように、アクセルペダルが踏み込まれても、ターボチャージャが作動していな

い時、かつ加速効果が高い時にのみ、電動機が作動するため、必要最小限の電力消費となり、バッテリ上りが防止される。

更に、本発明の上記構成によれば、例えば登坂路あるいは平坦路において長時間加速をする場合に、ギヤ位置が中速ギヤ位置になっている時運転者がアクセルペダルを踏み込みスロットル開度を大きくすると、ターボチャージャによる過給圧が低い状態にあれば電動機がONし、電動過給ポンプが作動するが、電動機の作動時間が車種およびバッテリの耐久性等により任意に設定された例えば数秒間の所定時間に達すると、電動機の作動が停止されるため、長時間に渡ってバッテリから電動機に大きな電流が供給されることはなく、バッテリが充分に保護される。

「実施例」

次に、本発明の第1の実施例の構成を第1図から第3図について説明する。

第1図に示されることく、エアクリーナ1を通過した空気は、一方ではターボチャージャ2におけるターボポンプ21から吸気マニホールド31に到る吸気管4、および電動過給ポンプ5から吸気マニホールド31に到る吸気管4にはチェックバルブ6A、6Bがそれぞれ設けられている。吸気管4においては、スロットルバルブ7の前方に、吸気を冷却するためのインタークーラ8が設けられている。ターボチャージャ2におけるターボポンプ21は、排気タービン22と回転軸23により連絡されている。排気タービン22は、エンジン3の排気マニホールド32から大気に到る排気管9の途中に設けられている。排気管9の末端には消音器10が接続されている。電動過給ポンプ5は特に限定しないが直流電動機11に連結されている。この電動機11の回転は電子制御装置12

-7-

により制御されるようになっている。電子制御装置12の入力側には、スロットルセンサ13が接続されており、スロットルバルブ7の開度に応じたスロットル開度信号 θ_{ss} が導入される。また、電子制御装置12の入力側には、回転センサ34からのエンジン3の回転数に比例したエンジン回転数信号 N_e 、および回転センサ35からの手動変速装置33の出力側回転数に比例した車速信号 V が導入されている。

電子制御装置12の構成は第2図に示されるごとくであり、スロットル開度信号が設定値以上である時にハイレベルの信号“1”を発生するためのコンパレータ12a、ターボチャージャ2による過給圧に比例したエンジン回転数が設定値以下である時に信号“0”を発生するコンパレータ12b、および車速信号 V とエンジン回転数信号 N_e が次の(1)式を満足する時に信号“1”を発生するコンパレータ12cを有する。

$$N_e \leq \alpha V \quad \dots (1)$$

ここで、 α は変速装置33のギヤ位置を示す定

けるターボポンプ21を通り、エンジン3の吸気マニホールド31に固定された吸気管4に吸い込まれる。エアクリーナ1を通過した空気は、他方では電動過給ポンプ5が作動している時において、この電動過給ポンプ5により吸気管4を介してエンジン3の吸気マニホールド31に過給される。ターボポンプ21から吸気マニホールド31に到る吸気管4、および電動過給ポンプ5から吸気マニホールド31に到る吸気管4にはチェックバルブ6A、6Bがそれぞれ設けられている。吸気管4においては、スロットルバルブ7の前方に、吸気を冷却するためのインタークーラ8が設けられている。ターボチャージャ2におけるターボポンプ21は、排気タービン22と回転軸23により連絡されている。排気タービン22は、エンジン3の排気マニホールド32から大気に到る排気管9の途中に設けられている。排気管9の末端には消音器10が接続されている。電動過給ポンプ5は特に限定しないが直流電動機11に連結されている。この電動機11の回転は電子制御装置12

-8-

である。コンパレータ12a、12b、12cの信号は論理積回路12dに導入されており、論理積回路12dの出力信号は、電動機11を作動させるための駆動回路12eに、論理積回路12fを介して導入されており、さらにタイマー12gが論理積回路12d、12fの間に設けられている。エンジン回転数と車速との関連は、一例を示すと第3図に示されるごとくであり、変速装置のギヤ位置が1速、2速、3速、4速、5速のように切り換えるに従って、同じエンジン回転数であっても車速が増加する。なお、第2図図示のごとく論理積回路12dとコンパレータ12bとの間には信号“0”を信号“1”に反転する機能を有したインバータ12hが設けられている。

「作動」

上記構成による本実施例の作動を、第1図から第3図に、第4図のタイムチャートを併用して説明する。

図示しないアクセルペダルが踏み込まれ、スロットルバルブ7が設定開度以上に開くと、スロット

ルセンサ13から発生されるスロットル開度信号が増加することにより、コンパレータ12aは加速していると判断し、第4図(2)に図示するように加速信号“1”を発生する。また、同時にエンジン3の回転軸から回転センサ34によりエンジン回転数が検出され、設定回転数以下であればコンパレータ12bが信号“0”を発生し、論理積回路12dの入力側においてインバータ12hにより信号“1”に反転する。さらに、変速装置33の出力側から回転センサ35により車速Vが検出され、前述のエンジン回転数N_eと共にコンパレータ12cに導入されることにより、(1)式の関係から、コンパレータ12cの出力側には、本実施例では変速装置33が3速以上のギヤ位置にある時、第4図(6)のごとく信号“1”が発生する。なお、ターボチャージャ2による過給圧力はエンジン回転数に比例するものである。

これらの加速信号、ターボチャージャによる過給圧力が低いことを示すエンジン回転数信号、および3速以上のギヤ位置にあることを示す信号が

-11-

におけるフローチャートを第5図に示す。第5図に示されたフローがスタートすると、ステップ101において初期設定が行われ、ステップ102ではエンジン回転数のデータが取り込まれる。ステップ103では、エンジン回転数が設定回転数($=x$)以下か否かが判断され、正の判断結果を得られた時は、ステップ104において、車速データが取り込まれる。ステップ105では、車速と変速比 α の積がエンジン回転数より大きいか否かが判断され、正の判断結果を得られた時は、ステップ106においてスロットル開度データが取り込まれる。ステップ107では、スロットル開度が所定値以上か否かが判断され、正の判断結果を得られた時は、続いてステップ110において停止時間になったか否かが判断され、否の判断結果が得られれば、ステップ108において電動機11がオンにされ、ステップ102に戻る。なお、ステップ103、ステップ105、またはステップ107において、否の判断結果が得られた時、またはステップ110において正の判断結果が得

同時に論理積回路12dに導入される期間において、論理積回路12dから出力信号が発生され、同時にタイマ12gが作動することにより、論理積回路12fを介して駆動回路12eがONすることにより、第4図(7)に示すことなく電動機11がONする。

そして、電動機11のONにより、電動過給ポンプ5が急速に作動され、チェックバルブ6Bおよびインタークーラ8を介して、エンジン3に過給する。電動機11の作動は、第4図(8)に示すことなくタイマ12gが信号“1”を発生する間だけ継続し、タイマ12gの信号“1”が消滅すると停止する。

(第2の実施例)

第1の実施例においては、第1図に図示された電子制御装置12を第2図に図示したごとき論理回路により構成した例について説明したが、第2の実施例として、電子制御装置12はマイクロコンピュータにより構成してもよい。電子制御装置12をマイクロコンピュータにより構成する場合

-12-

られた時は、ステップ109において電動機11をオフとし、ステップ102に戻る。

数値的性能例として、ターボチャージャによるターボ過給および電動過給ポンプによるポンプ過給の効果を、4速までのギヤを備えた手動変速装置車について実験した結果を第6図に示す。ターボ過給あり、ポンプ過給なしのノーマル車では3.0 km/hから6.0 km/hまでの加速に10.4 secを要した。しかし、ターボ過給をも無くしてしまうと13.8 secもかかってしまった。單純に考えるとターボ過給の効果により3.4 secの短縮がなされた。

次に、ターボ過給に加えてポンプ過給を行った場合について見ると、0.7 atmの時は8.3 sec、1.5 atmの時は6.6 secとなり、ポンプ過給を行うことによって、かなりの効果が表れたと言える。また、電動過給ポンプの過給圧が高い方がより大きな効果があると言える。

電動過給ポンプ圧1.5 atmの時は、ノンターボの時に比べて加速所要時間が半分以下となり、ノ

マル車と比べても 3.8 sec も速くなっている。

第 7 図に電動過給ポンプの ON 領域を、A 点車速 10 km/h, B 点車速 50 km/h, C 点エンジン回転数 2500 rpm の自動車について斜線により示した。

(第 3 の実施例)

第 1 図に図示された電子制御装置 12 は、第 8 図に示す第 3 の実施例のように構成することができる。第 8 図において、コンバレータ 121 はスロットル開度信号が設定値以上である時にハイレベルの信号 "1" を発生し、この信号 "1" を加速信号として、論理積回路 122 に加える。ミッション位置信号は、第 1 図図示における手動変速装置 33 にスイッチ 36 を設け、何速に入っているかを検出し、本実施例では 3 速以上のミッション位置信号が論理積回路 122 に導入される。第 1 図図示において、ターボチャージャ 2 における排気タービン 2.1 の出側には圧力センサ 14 が設けられ、この圧力センサによる圧力信号が設定値を超える時にコンバレータ 123 から過給圧信号 "1"

-15-

されるように電動機が ON にされる。そして、電動機 11 はタイマ 126 の信号が消滅する時 OFF になる。

「他の実施例」

本発明は、上記の第 1 から第 3 の実施例の細部に限定されるものではなく、例えば第 3 の実施例における電子制御装置 12 はマイクロコンピュータにより構成されてもよい。また、第 3 の実施例においては、ミッション位置の判断を 3 速以上としたが、これに限定するものではない。というのは、車種によりギヤ比が変わり、またエンジン特性を考慮して、車両を効率良く加速させることができるのが通常 2 ~ 3 速位であるので、ミッション位置の判断は 2 速以上にすることもできる。すなわち、1 速であると、過給圧を増しても自動車の速度はそれほど上らず、また、4 速、5 速において電動過給ポンプを作動させても、すでに車速が高くエンジンはある程度の回転数を得ているためターボチャージャも作動しているので、電動過給ポンプの必要性はないからである。なお、自動变速

が出力され、インバータ 124 を介して反転し論理積回路 122 に導入される。また、論理積回路 122 の出力信号は、タイマ 126 および論理積回路 127 を介して、駆動回路 125 に導入され、駆動回路 125 により電動機 11 が作動される。

第 3 の実施例によれば、スロットル開度により加速しているかどうかが検出され、また変速装置に設けたスイッチ 35 により何速に入っているかが直接に検出され、さらに、ターボチャージャにおける圧力(過給圧力)を検出して、十分過給されているか否かが判断される。そして、第 9 図(2)に示すように加速していることを示す加速信号と、第 9 図(3)に示すようなミッション位置が 3 速以上であることを示す信号と、第 9 図(5)に示すように過給圧力が低いことを示す信号とが、第 8 図における論理積回路 122 の入力側に同時に導入された時に、論理積回路 122 の信号が発生し、かつ第 9 図(6)に示すごとくタイマ 126 から信号が発生するため、論理積回路 127 の出力信号により駆動回路 125 が作動し、第 9 図(7)に示

-16-

装置車も変速ギヤを有するから、2 速または 3 速相当の中速ギヤ位置を検出することにより同様に構成することができる。

「効果」

以上述べたごとく、本発明のエンジン過給装置は、電動過給ポンプとターボチャージャを備えると共に、スロットル開度が大きく開かれた加速状態にあり、かつギヤ位置が中速ギヤ位置以上であり、さらにターボチャージャによる過給圧が低い状態にある時に、電動過給ポンプを作動させるものであるから、消費電力が少なくてターボラグを解消することができ、しかも短時間のうちに効率良く車両を加速することができ、さらに車両の高速時にもエンジン過給を行うことができるという優れた効果がある。そして、本発明によれば、電動機が作動する時間は、任意に設定した所定時間内であるから、バッテリの消耗が少なく、バッテリの寿命を充分に長くすることができるという優れた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す構成図、第2図は第1の実施例における電子制御装置の構成を示すブロック図、第3図は車速とエンジン回転数の関連を示す特性図、第4図は第1の実施例における電動過給ポンプの作動を示すタイムチャート、第5図は第2の実施例を示すフローチャート、第6図はターボチャージャおよび電動過給ポンプによる実験結果を示す特性図、第7図は電動過給ポンプのON領域を示す特性図、第8図は第3の実施例における電子制御装置の構成を示すブロック図、第9図は第3の実施例における電動過給ポンプの作動時期を示すタイムチャートである。

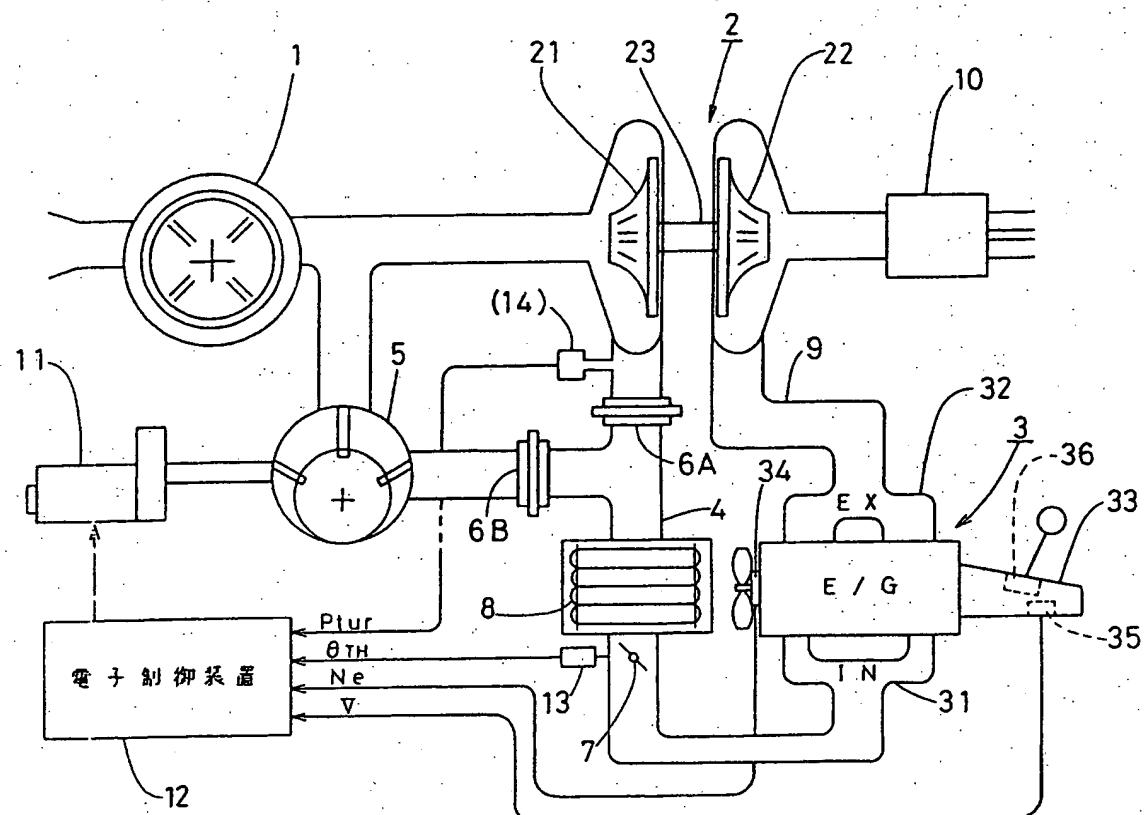
1...エアクリーナ、 2...ターボチャージャ、
21...ターボポンプ、 22...排気ターピン、
3...エンジン、 31...吸気マニホールド、
32...排気マニホールド、 33...手動変速装置、
34, 35...回転センサ、 36...スイッチ、
4...吸気管、 5...電動過給ポンプ、
6A, 6B...チェックバルブ、 11...直流電

動機、 12...電子制御装置、 12a~12c、 121, 123...コンパレータ、 12d, 12f, 122, 127...論理積回路、 12e, 125...駆動回路、 12g, 126...タイマ、 13...スロットルセンサ、 14...圧力センサ。

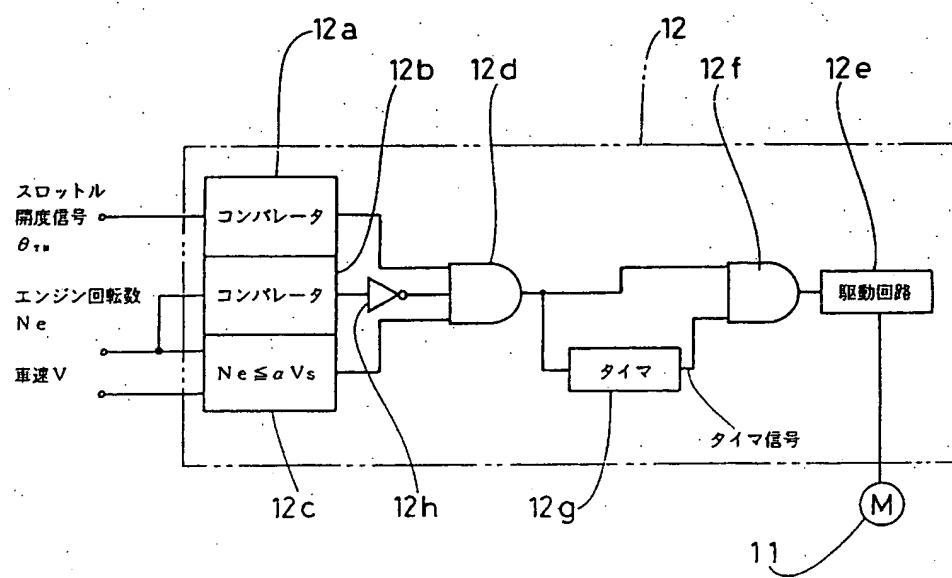
特許出願人 アスモ株式会社
代理人 弁理士 後藤勇作



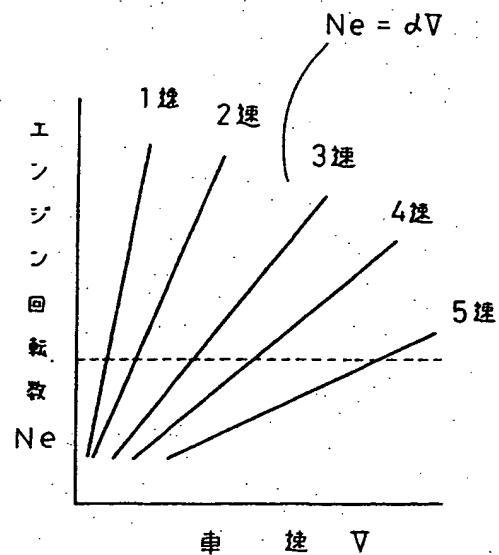
第 1 図



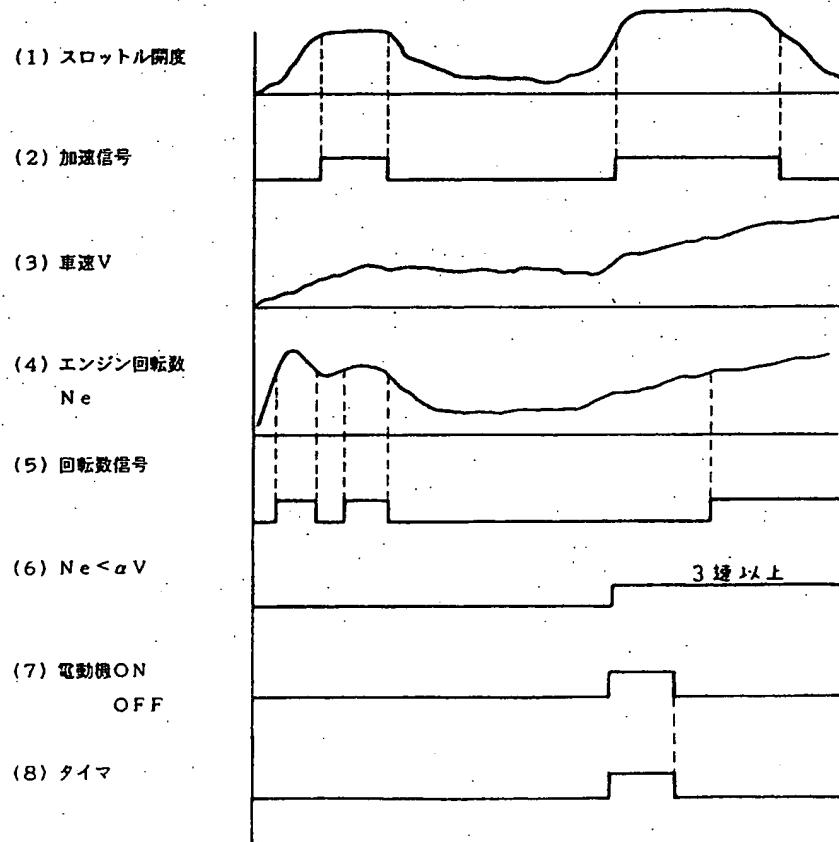
第 2 図



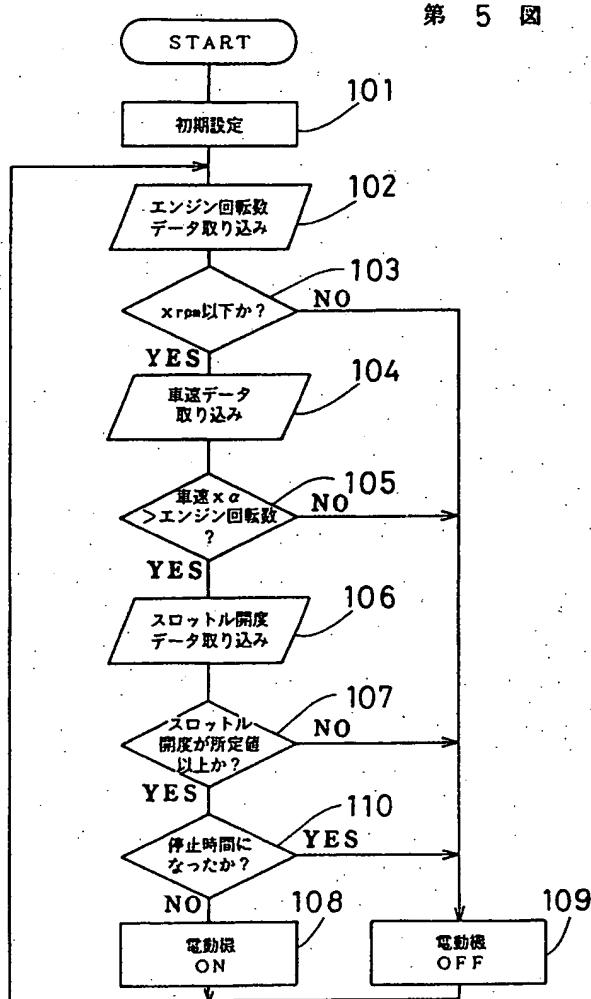
第 3 図



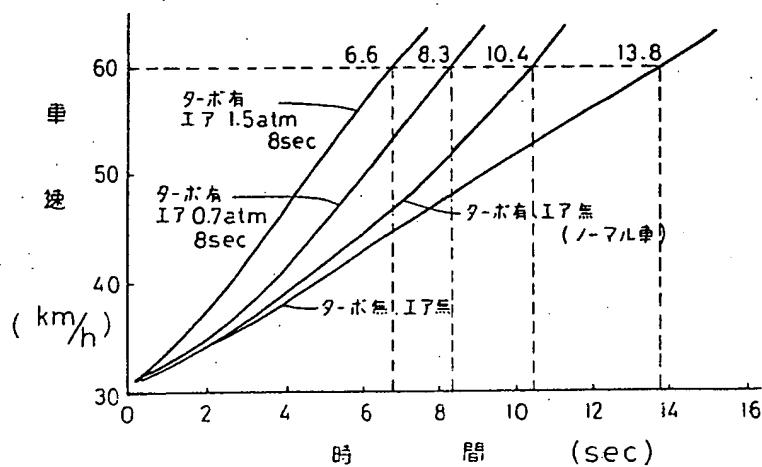
第 4 図



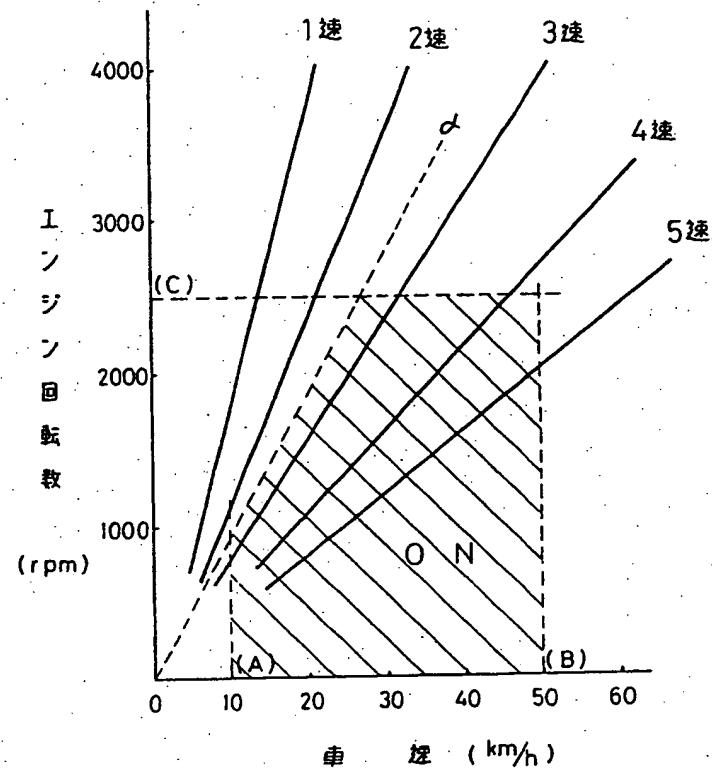
第 5 図



第 6 図

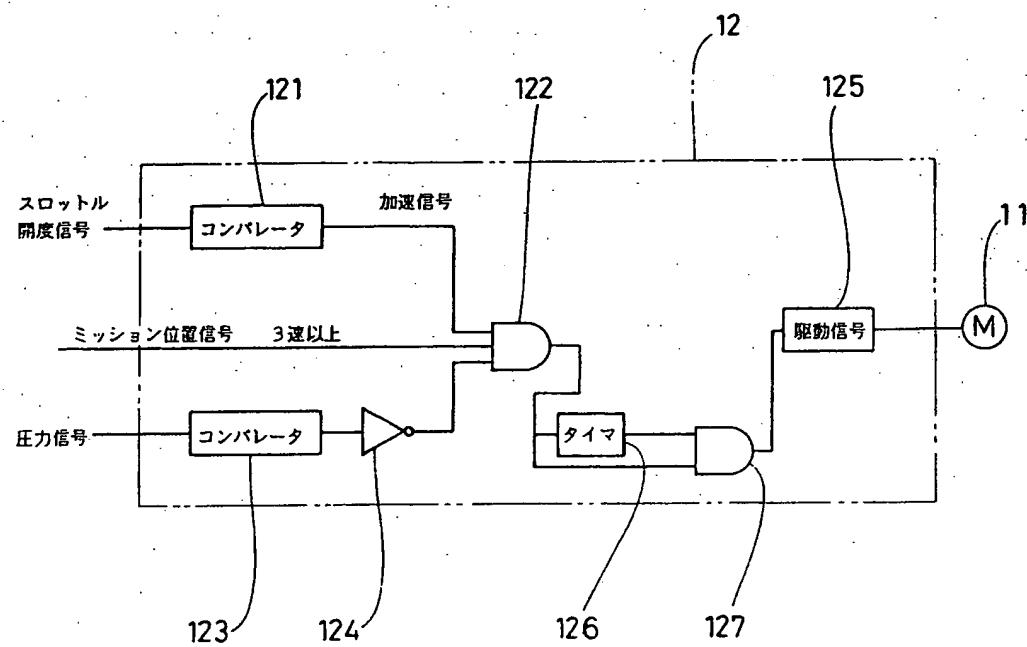


第 7 図



$A = 10 \text{ km/h}$, $B = 50 \text{ km/h}$, $C = 2500 \text{ rpm}$ の場合

第 8 図



第 9 図

